

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-148826
 (43)Date of publication of application : 02.06.1998

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
 G02F 1/133
 G02F 1/133
 G02F 1/1343

(21)Application number : 08-312336 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 22.11.1996 (72)Inventor : ASADA SATOSHI
 TAKUBO YONEJI
 UNO MITSUHIRO

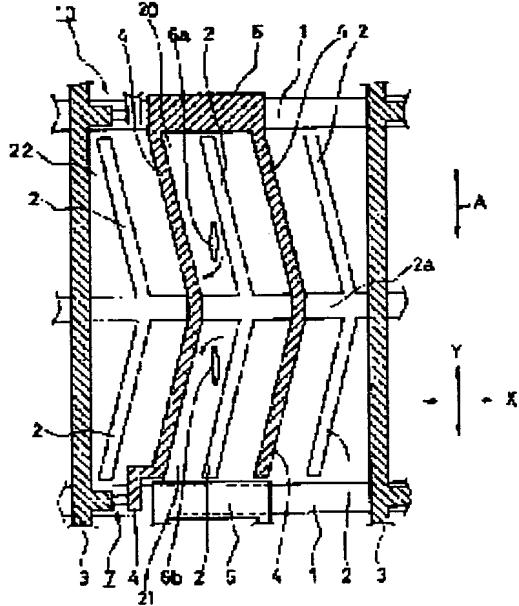
(30)Priority
 Priority number : 07312010 Priority date : 30.11.1995 Priority country : JP
 08250468 20.09.1996 JP

(54) ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the image quality of a liquid crystal display element of a transverse electric field driving system having a wide visual angle and capable of embodying good multi-level display by preventing the occurrence of coloration in this element.

SOLUTION: Common electrodes 2 and pixel electrodes 4 which are comb-shaped electrodes are formed parallel with each other and to an approximately V-shape. Regions 20, 21 where the changing directions of the arrays of liquid crystal molecules 6 vary when the electric fields approximately parallel with an array substrate and a counter substrate are generated between the pixel electrodes 4 and the common electrodes 2 in the pixel electrode regions formed of the pixel electrodes 4 and the common electrodes 2. These regions are formed nearly to an equal area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3204912
[Date of registration] 29.06.2001
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-148826

(43)公開日 平成10年(1998)6月2日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1335 5 1 5
1/133 5 5 0
5 7 5
1/1343

F I
G 0 2 F 1/1335 5 1 5
1/133 5 5 0
5 7 5
1/1343

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-312336
(22)出願日 平成8年(1996)11月22日
(31)優先権主張番号 特願平7-312010
(32)優先日 平7(1995)11月30日
(33)優先権主張国 日本(JP)
(31)優先権主張番号 特願平8-250468
(32)優先日 平8(1996)9月20日
(33)優先権主張国 日本(JP)

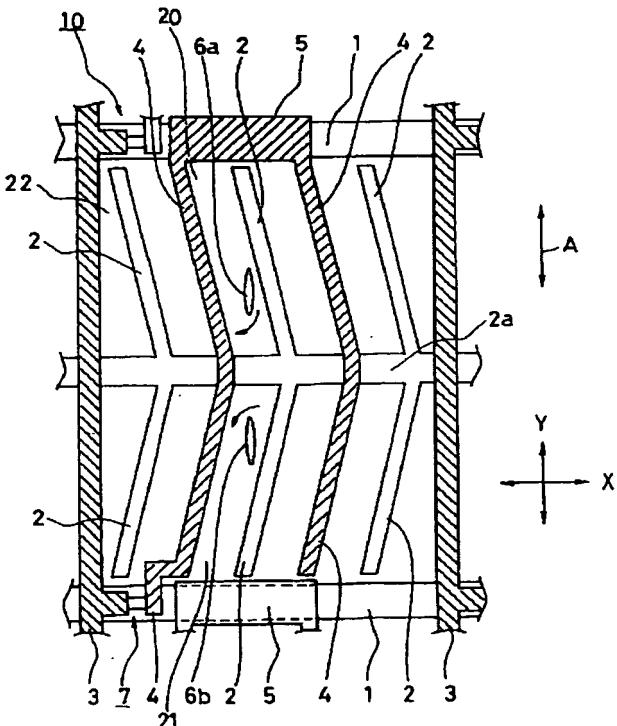
(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 浅田智
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 田窪米治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 宇野光宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外2名)

(54)【発明の名称】 アクティブマトリックス型液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 広い視角を有し、良好な多階調表示を実現できる横電界駆動方式の液晶表示素子において、色付きの発生を防止し、画像品質を向上させる。

【構成】 極形電極である共通電極2及び画素電極4を互いに平行で、かつ、略「く」の字に形成し、共通電極2及び画素電極4とで形成される画素領域において、画素電極4と共に電極2間に、アレイ基板及び対向基板に対して略平行な電界を発生させたとき、液晶分子6の配列の変化する方向が異なる領域20、21を形成し、それらの領域をほぼ等面積とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリックス状に配置された複数の信号配線及び走査配線、前記信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた少なくとも一つ以上のスイッチング素子、前記スイッチング素子に接続された樹形状の画素電極、前記画素電極と咬合するように形成された樹形状の共通電極を有するアレイ基板と、前記アレイ基板に對向して配置された対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板に挟持された液晶層と、前記アレイ基板及び前記対向基板の外部に配置された二枚の偏光板とを具備し、

前記画素電極と前記共通電極とで形成される画素領域において、前記画素電極と前記共通電極間に、前記アレイ基板及び前記対向基板に対して略平行な電界を発生させたとき、液晶分子の配列の変化する方向が異なる複数の領域を有するアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【請求項2】 前記液晶分子の配列の変化する方向が異なる複数の領域の面積がそれぞれほぼ等しいことを特徴とする請求項1記載のアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【請求項3】 前記画素電極及び前記共通電極は互いに略平行で、かつ前記信号配線及び走査配線のいずれにも平行でない部分を有することを特徴とする請求項1又は2記載のアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【請求項4】 前記画素電極及び前記共通電極は略「く」の字状に形成されていることを特徴とする請求項3のアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【請求項5】 前記信号配線及び前記走査配線のいずれか一方が前記画素電極及び前記共通電極と略平行で、かつ略平行でない他方に対して傾斜した部分を有することを特徴とする請求項1又は2記載のアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【請求項6】 前記信号配線及び前記走査配線のいずれか一方、前記画素電極及び前記共通電極は、それぞれ略「く」の字状に形成されていることを特徴とする請求項5のアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【請求項7】 前記液晶分子の誘電率異方性が正であり、前記液晶分子の配向方向が前記画素電極と前記共通電極の長手方向に対して成す角度 θ が、

【数1】 $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$
を満たすことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【請求項8】 前記液晶分子の誘電率異方性が負であり、前記液晶分子の配向方向が前記画素電極と前記共通電極の長手方向に対して成す角度 θ が、

【数2】 $60^\circ \leq \theta < 90^\circ$
を満たすことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のアクティブマトリックス型液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、AV機器やOA機器等の平面ディスプレイとして用いられる液晶表示素子、特にアクティブマトリックス型液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶を用いた表示素子は、ビデオカメラのビューファインダーやポケットTV、高精細投写型TV、パソコン、ワープロ等の情報表示端末等の種々の分野で応用されている。特に、スイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT)を用いたアクティブマトリックス型方式のTN(Twisted Nematic)液晶表示装置は、大容量の表示を行っても高いコントラストが保たれるという大きな特徴を有するため、近年市場要望の極めて高いラップトップパソコン、ノートパソコン、エンジニアリングワークステーション用の大型・大容量フルカラーディスプレイとして期待されている。

【0003】 アクティブマトリックス方式の液晶表示素子において、液晶表示モードとして、TN(Twisted Nematic)方式のNW(Normally White)モードが広く用いられている。TN方式とは、2つの透明電極間に挟持された液晶層の液晶分子が 90° 捻れた構造を有し、その液晶層及び透明電極を含むパネルを2枚の偏光板で挟んだものである。NWモードにおいては、2枚の偏光板の偏光軸方向が互いに直交し、一方の偏光板の偏光軸は一方の基板に接している液晶分子の長軸方向と平行か又は垂直になるように配置されている。この場合、電圧無印加又は所定のしきい値電圧以下の電圧を印加した場合に白表示となり、所定のしきい値よりも高い電圧を印加していくと徐々に光透過率が低下し、黒表示となる。このような表示特性が得られるのは、パネル上の透明電極間に電圧を印加すると、液晶分子が捻れ構造をほどきながら電界の向きに配列しようとして、この分子の配列状態により、パネルを透過してくる光の偏光状態が変わり、光の透過率が変調されるからである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、同じ分子配列状態でも、液晶パネルに入射する光の入射方向によって透過光の偏光状態が変化するので、入射方向に対応して光の透過率が異なる。すなわち、液晶パネルの特性は視角依存性を持つ。この視角特性は、主視角方向(液晶層の中間層における液晶分子の長軸方向)に対し視点を斜めに傾けると、輝度の逆転現象を引き起こす。この表示モードの場合、ある電圧を印加した時の表示輝度が、それより低い電圧を印加した時の輝度よりも明るくなる現象をいう。特に、黒表示のために高電圧を印加した時の輝度逆転現象は、液晶パネルの画質上、重要な課題となっている。

【0005】 この課題を解決するために、TN型液晶表示方式のように基板垂直方向に電界を印加するのではなく、例えば、特公昭63-21907号公報や特開平6

- 160878号公報に示されているように、液晶に印加する方向を基板に対してほぼ平行な方向とする方式（横電界方式）が提案されている。従来の横電界方式の液晶表示素子の薄膜トランジスタ基板の構成を図6に示す。図6に示すように、複数の走査配線1及び信号配線3が直交するように形成されている。1つの画素を形成する隣接する2つの信号配線3の間には、複数、例えば2つの画素電極4が形成されている。信号配線3と画素電極4の間及び隣接する画素電極4の間には、複数、例えば3つの共通電極2が形成されている。蓄積容量部5は画素電極4の間で、かつ走査電極1の上部に形成されている。画素電極4及び共通電極2は信号配線3に平行である。そのため、画素電極4と共に共通電極2の間に形成され、共通電極2の中央の配線部2aの両側に配置された画素領域20及び21における液晶分子6の配向方向は同じである。

【0006】上記の横電界方式は輝度逆転現象の視野角特性は優れているものの、図7に示す様に櫛形電極2又は4に対して斜め方向、45°、135°の方向に傾けて画面を見ると、各々青色、黄色に色付く欠点があり、画像品質上の課題となっている。

【0007】本発明は上記従来例の課題を解決するためになされたものであり、広い視角で良好な多階調表示を実現しうるとともに、簡易な構成かつ従来と同じ作製工程により、色付きの発生を防止することができ、高品質の画像を表示することができる横電界駆動方式のアクティピマトリックス型液晶表示素子を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のアクティピマトリックス型液晶表示素子は、マトリックス状に配置された複数の信号配線及び走査配線、前記信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた少なくとも一つ以上のスイッチング素子、前記スイッチング素子に接続された櫛形状の画素電極、前記画素電極と咬合するように形成された櫛形状の共通電極を有するアレイ基板と、前記アレイ基板に対向して配置された対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板に挟持された液晶層と、前記アレイ基板及び前記対向基板の外部に配置された二枚の偏光板とを具備し、前記画素電極と前記共通電極とで形成される画素領域において、前記画素電極と前記共通電極間に、前記アレイ基板及び前記対向基板に対して略平行な電界を発生させたとき、液晶分子の配列の変化する方向が異なる複数の領域を有する。

【0009】上記構成において、前記液晶分子の配列の変化する方向が異なる複数の領域の面積がそれぞれほぼ等しいことが好ましい。さらに、前記画素電極及び前記共通電極は互いに略平行で、かつ前記信号配線及び走査配線のいずれにも平行でない部分を有することが好まし

い。

【0010】さらに、前記画素電極及び前記共通電極は略「く」の字状に形成されていることが好ましい。

【0011】または、上記構成において、前記信号配線及び前記走査配線のいずれか一方が前記画素電極及び前記共通電極と略平行で、かつ略平行でない他方に対して傾斜した部分を有することが好ましい。

【0012】さらに、前記信号配線及び前記走査配線のいずれか一方、前記画素電極及び前記共通電極は、それぞれ略「く」の字状に形成されていることが好ましい。

【0013】また、上記構成において、前記液晶分子の誘電率異方性が正であり、前記液晶分子の配向方向が前記画素電極と前記共通電極の長手方向に対して成す角度θが、 $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ を満たすことが好ましい。

【0014】または、前記液晶分子の誘電率異方性が負であり、前記液晶分子の配向方向が前記画素電極と前記共通電極の長手方向に対して成す角度θが、 $60^\circ \leq \theta < 90^\circ$ を満たすことが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】上記のように、本発明のアクティピマトリックス型液晶表示装置は、薄膜トランジスタアレイ基板（以下、アレイ基板と略称する）と、アレイ基板に対向する対向基板と、アレイ基板と対向基板の間に設けられた液晶層と、アレイ基板と対向基板の外側に設けられた2つの偏光板を具備する。アレイ基板上には、複数の平行な信号配線と、複数の平行な走査配線が画素マトリックスを形成するように配列されている。1つの画素に関して、少なくとも1つのスイッチング素子が信号配線と走査配線の交差点部分に形成されている。1つの画素を規定する隣接する2つの信号配線又は隣接する2つの走査配線の間には、スイッチング素子に接続された複数の画素電極と複数の共通電極が、相互に平行に形成されている。

【0016】2つの隣接する信号配線及び2つの隣接する走査配線により規定される1つの画素は、複数の表示領域に分割される。1つの表示領域は隣接する共通電極と画素電極により規定される。アレイ基板及び対向基板にほぼ平行な電界を印加すると、液晶分子の配向は電界の方向に揺うように移動する。本発明の場合、1組の

（第1の）表示領域における液晶分子の配向が、他の1組の（第2の）表示領域における液晶分子の配向方向と異なる。

【0017】各表示領域は、視野角に依存して画像が色づくという表示特性を有する。しかしながら、1つの画素は表示特性の異なった複数の表示領域を有する。例えば、図5に示すように、黄色に色づく方向と青色に色づく方向とが相互に重なりあうと、黄色の色づきは青色の色づきにより補償される。その結果、視野角に依存した色づきの無い画像が得られる。特に、第1の表示領域と第2の表示領域の面積を等しくすることにより、画像の

色づきをほぼ完全に補償することができる。

【0018】電界を発生させるための電圧は共通電極と画素電極との間に印加される。液晶分子の配向方向は、印加された電界の方向に揃うように動く。画素電極及び共通電極を、信号配線及び走査配線とは平行でない傾斜した部分を有するように形成することにより、傾斜した部分に発生する電界の方向は、その傾斜部分の傾斜に従う。画素電極と共通電極の形状を適宜選択することにより、画素電極と共通電極の間に形成される表示領域における液晶分子の配向方向を任意に制御することができる。より好ましくは、画素電極と共通電極を略「く」の字状又はヘリングボーン(Herringbone:魚の背骨の意味)形状に形成する。このような構成により、各電極の傾斜は略「く」の字状又はヘリングボーン形状の屈曲点に対して略対象となる。上記第1の表示領域を屈曲点の一方の側に配置されたものと規定し、第2の表示領域を他方の側に配置されたものと規定すると、視野角に依存する画像の色づきをほぼ完全に補償することができる。

【0019】または、信号配線及び走査配線のいずれか一方を、画素電極及び共通電極とほぼ平行に形成し、これらの配線及び電極を、画素電極及び共通電極と平行でない他方の配線に対して傾斜した部分を有するように構成してもよい。このような構成によっても上記の場合と同様の効果を得ることができる。さらに、隣接する信号配線又は走査配線と共に電極との間の非表示領域の面積を小さくすることができる。さらに、上記信号配線及び走査配線のいずれか一方、共通電極及び画素電極を略「く」の字状又はヘリングボーン形状に形成することが好ましい。

【0020】使用する液晶分子の誘電率異方性が正の場合、液晶分子の配向方向が画素電極及び共通電極の長手方向に対して成す角度を θ として、 $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ の条件を満たすことにより、液晶分子の配向方向と偏光板の偏光軸のずれを小さくすることができる。その結果、変調効率を80%以上にすることができる。または、液晶分子の誘電率異方性が負の場合、液晶分子の配向方向が画素電極及び共通電極の長手方向に対して成す角度 θ が、 $60^\circ \leq \theta < 90^\circ$ を満たすことによっても同様の効果が得られる。

【0021】(第1の実施形態)以下、本発明のアクティブマトリックス型液晶表示素子の好適な第1の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の液晶表示素子の各実施形態に共通する構成を示す斜視図であり、図2は本発明の第1の実施形態の液晶表示素子における薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板のTFT画素部の平面構成を概略的に示したものである。また、図5は液晶表示素子の視角依存の色付きの防止する原理を示す図である。

【0022】図1に示すように、本発明のアクティブマトリックス型液晶表示素子は、アレイ基板10と、アレ

イ基板10に対向して配置された対向基板11と、アレイ基板10と対向基板11に挟持された液晶層12と、アレイ基板10及び対向基板11の外部に配置された二枚の偏光板13及び14とを具備する。偏光板13及び14は、それぞれの偏光軸X及びYが互いに直交するように配置されている。

【0023】図2に示すアレイ基板10は、マトリックス状に配置された複数の平行名信号配線3及び複数の平行名走査配線1と、1つの画素について信号配線3と走査配線1の各交差点に対応して設けられた少なくとも一つのスイッチング素子7と、スイッチング素子に接続された櫛形状の画素電極4と、画素電極4と咬合するように形成された櫛形状の共通電極2とを有する。

【0024】図2に示すように、複数の走査配線1は、例えばクロムを用いて、フォトリソグラフィ法によってアレイ基板10上に、それぞれ所定の間隔を隔てて、略平行にパターン形成されている。隣接する2つの走査配線1の間には、略平行で、かつ、略「く」の字状又はヘリングボーン形状を有する共通電極2がパターン形成されている。共通電極2の幅は $4\mu m$ であり、材料はクロムのほか、アルミニウム、アルミニウムを主成分とする金属等の導電性単層膜又は多層膜を用いても良い。

【0025】走査配線1及び共通電極2の上には、スイッチング素子7として機能するTFTのゲート絶縁膜として働く、例えば窒化シリコン(SiNx)等の第1絶縁体層が積層されている(図示せず)。さらに、第1絶縁体層上にはTFTのスイッチ機能を司る、例えばアモルファスシリコン(α -Si)等の半導体層がプラズマCVD法により積層されている(図示せず)。半導体上には、複数の信号配線3が走査配線1に対して略直交するように、かつ、それぞれ略平行にパターン形成されている。信号配線3は、半導体層の上にスピッタリング法によりチタン/アルミニウム(Ti/A1)の二層を堆積させ、その後ドライエッティングによりパターン形成される。

【0026】相互に隣接する2つの共通電極2の間に、共通電極2と略平行となるように、複数の画素電極4が略「く」の字状又はヘリングボーン形状に形成されている。画素電極4の幅は $4\mu m$ であり、材料はチタン/アルミニウム(Ti/A1)のほか、導電性金属の単層膜又は多層膜を用いても良い。第1絶縁膜層と半導体層を挟んで走査配線1上には、2つの画素電極4を接続するように、蓄積容量部5がオーバーラップして形成されている。蓄積容量部5は、画素に供給された電圧を保持するために設けられている。なお、共通電極2と画素電極4との間隔を $12\mu m$ とした。

【0027】以上のように構成された薄膜トランジスタアレイ基板10及び対向基板11には配向膜が塗布され、図2において矢印Aで示す方向にラビング処理が行われている。薄膜トランジスタアレイ基板と対向基板と

は3μmのギャップ隔てて貼り合わされており、その間には、誘電率異方性が正の液晶が注入され、液晶層12を形成している。さらに、薄膜トランジスタアレイ基板10及び対向基板11の外側には2枚の偏光板13及び14が、それぞれの偏光軸X及びYが直交するように配置されている。

【0028】図2に示すように、共通電極2及び画素電極4は、それぞれ中央部(屈曲点)で信号配線3に平行な方向に対して約5°略「く」の字状に曲がるように形成されている。そのため、共通電極2と画素電極4間に電圧を印加すると、共通電極2及び画素電極4の長手方向に対して略直交する方向に電界が発生する。共通電極2の中央配線部2aの両側にそれぞれ位置する第1及び第2の表示領域20及び21における液晶分子6a及び6bは、それらの配向方向がそれぞれ電界の方向に揃うように動く。第1の表示領域20における液晶分子6aの配向方向と、第2の表示領域21における液晶分子6bの配向方向とは互いに逆である。さらに、第1の表示領域20の面積と第2の表示領域21の面積はほぼ等しい。そのため、図5に示すように、黄色の変色方向と青色の変色方向が重なり、視角に対する色変化を互いに補償し合い、色変わりの無い画像を得ることができる。

【0029】次に、共通電極2及び画素電極4の略「く」の字の曲がり角度、すなわち両電極に対する液晶分子6の配向角度(θ)を変化させた場合を説明する。この角度を大きくすると、しきい値が小さくなる反面、偏光板の偏光軸と液晶分子6の方向に角度のズレが生じ、変調効率が低下する。 $\theta = 30^\circ$ を越えると急激に変調効率が低下する。 $\theta = 30^\circ$ 以内であれば変調効率80%以上で実用レベルである。しかし $\theta = 0^\circ$ の場合電圧が印加された時の液晶分子6の回転方向が定まらないので、配向角度(θ)は、 $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ が好ましい。また誘電異方性が負の液晶を使用したところ、 $60^\circ \leq \theta < 90^\circ$ の範囲で同様の結果が得られた。この液晶表示素子の点灯画像検査を行ったところ、広い視角特性を有し、かつ、色付きが無く、優れた画像の液晶表示素子が得られることが確認された。

【0030】(第2の実施形態)次に、本発明のアクティブマトリックス型液晶表示素子の好適な第2の実施形態について、図3を参照しつつ説明する。図3は、本発明の第2の実施形態の液晶表示素子における薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板のTFT画素部の平面構成を概略的に示したものである。なお、上記第1の実施形態の場合と共通する部分についてはその説明を省略し、異なる部分について述べる。

【0031】第2の実施形態では、信号配線3が共通電極2及び画素電極4と平行で、かつ、略「く」の字状又はヘリングボーン形状に形成されている。この構成により、第1の実施形態の場合と比較して、信号配線3と共に電極2の間の非表示領域22を大幅に減少させること

ができ、開口率(1画素に占める表示領域の面積比)を向上させることができる。この液晶表示素子の点灯画像検査を行ったところ、広い視角特性を有し、かつ、色付きが無く、明るく優れた画像の液晶表示素子が得られることが確認された。

【0032】(第3の実施形態)次に、本発明のアクティブマトリックス型液晶表示素子の好適な第3の実施形態について、図4を参照しつつ説明する。図4は、本発明の第2の実施形態の液晶表示素子における薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板のTFT画素部の平面構成を概略的に示したものである。なお、上記第1又は第2の実施形態の場合と共に通する部分についてはその説明を省略し、異なる部分について述べる。

【0033】第3の実施形態では、液晶分子の配列の変化する方向が異なる領域が、複数設けられている。すなわち、図4に示すように、共通電極2と画素電極4とを2回略「く」の字状に形成することにより、第1の実施形態の場合と比較して、信号配線3と共に電極2の間の非表示領域22を大幅に減少させることができ、開口率(1画素に占める表示領域の面積比)を向上させることができる。この液晶表示素子の点灯画像検査を行ったところ、広い視角特性を有し、かつ、色付きが無く、明るく優れた画像の液晶表示素子が得られることが確認された。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアクティブマトリックス型液晶表示素子によれば、マトリックス状に配置された複数の信号配線及び走査配線、信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた少なくとも一つ以上のスイッチング素子、スイッチング素子に接続された樹形状の画素電極、画素電極と咬合するように形成された樹形状の共通電極を有するアレイ基板と、アレイ基板に対向して配置された対向基板と、アレイ基板と対向基板に挟持された液晶層と、アレイ基板及び対向基板の外部に配置された二枚の偏光板とを具備し、画素電極と共に電極間に、アレイ基板及び対向基板に対して略平行な電界を発生させたとき、液晶分子の配列の変化する方向が異なる複数の領域を有するので、図5に示すように黄色の変色方向と青色の変色方向が重なり、視角に対する色変化を互いに補償し合い、色変わりの少ない画像を得ることができる。視角に対する色変化を互いに補償し合い、色変わりの少ない画像を得ることができる。

【0035】特に、液晶分子の配列の変化する方向が異なる領域の面積をほぼ等しくすることにより、視角に対する色変化を互いに完全に補償し合い、色変わりの無い画像を得ることができる。さらに、画素電極及び共通電極を互いに略平行で、かつ信号配線及び走査配線のいずれにも平行でない部分を有するように構成することにより、画素電極と共に電極間に電圧を印加したとき、信号配線及び走査配線のいずれにも平行でない部分で、液

晶分子が回転する。それにより、上記視角に対する色変化を補償することができる。さらに、画素電極及び共通電極は略「く」の字状に形成することにより、略「く」の字の変曲点を境としてその上下で傾斜方向が反対になるため、視角に対する色変化をほぼ完全に補償することができる。

【0036】または、信号配線及び走査配線のいずれか一方を画素電極及び共通電極と略平行とし、略平行でない他方に対して傾斜した部分を有するように構成しても、同様の視角に対する色変化を補償することができる。この場合も、信号配線及び走査配線のいずれか一方、画素電極及び共通電極を、それぞれ略「く」の字状に形成することが好ましい。

【0037】また、液晶分子の誘電率異方性が正であり、液晶分子の配向方向が画素電極と共に電極の長手方向に対して成す角度 θ が、 $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ を満たすことにより、偏光板の偏光軸と液晶分子の方向の角度ずれを小さくすることができ、変調効率80%以上を達成することができる。または、液晶分子の誘電率異方性が負であり、液晶分子の配向方向が画素電極と共に電極の長手方向に対して成す角度 θ が、 $60^\circ \leq \theta < 90^\circ$ を満たすことによっても、同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子の各実施形態に共通する構成を示す斜視図

【図2】本発明の第1の実施形態の液晶表示素子における薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板のTFT画素部の平面構成を概略的に示す平面図

【図3】本発明の第2の実施形態の液晶表示素子における

薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板のTFT画素部の平面構成を概略的に示す平面図

【図4】本発明の第3の実施形態の液晶表示素子における薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板のTFT画素部の平面構成を概略的に示す平面図

【図5】液晶表示素子の視角依存の色付きの防止する原理を示す図

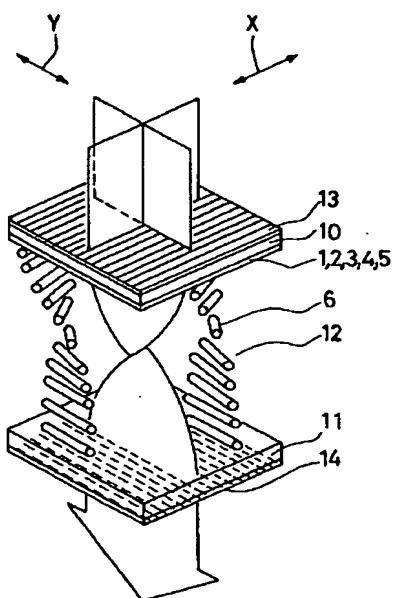
【図6】従来の液晶表示素子における薄膜トランジスタ(TFT)アレイ基板のTFT画素部の平面構成を概略的に示す平面図

【図7】従来の液晶表示素子の色付き方向を示す液晶表示素子の平面図

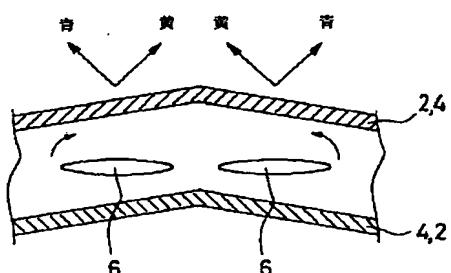
【符号の説明】

- 1 : 走査配線
- 2 : 共通電極
- 3 : 信号配線
- 4 : 画素電極
- 5 : 薩積容量部
- 6 : 液晶分子
- 7 : スイッチング素子
- 10 : アレイ基板
- 11 : 対向基板
- 12 : 液晶層
- 13 : 偏光板
- 14 : 偏光板
- 20 : 液晶分子の配列の変化する方向が異なる領域
- 21 : 液晶分子の配列の変化する方向が異なる領域
- 22 : 非表示領域

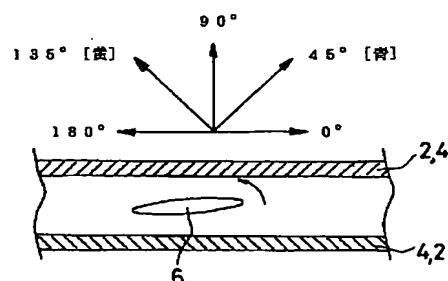
【図1】



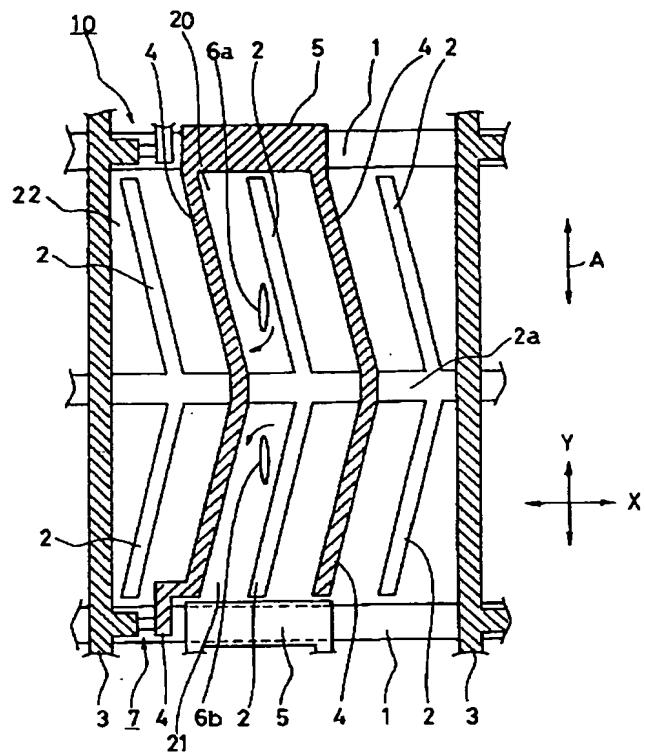
【図5】



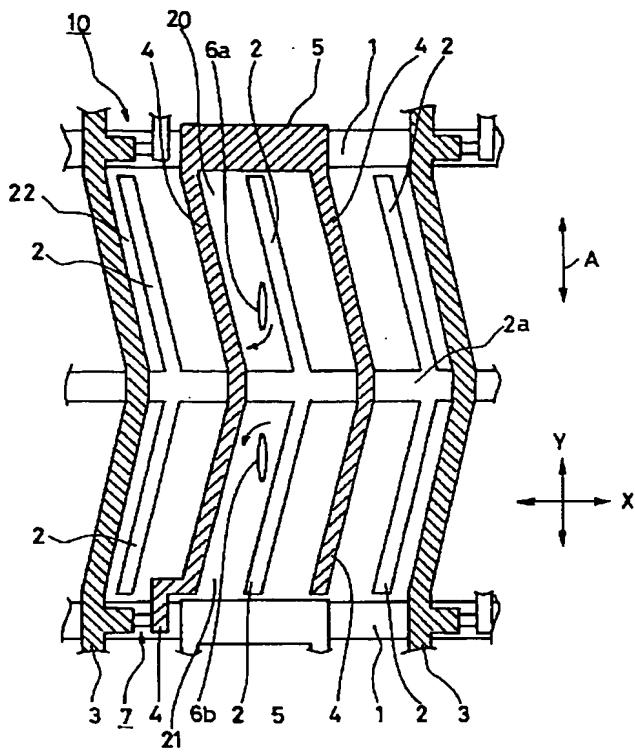
【図7】



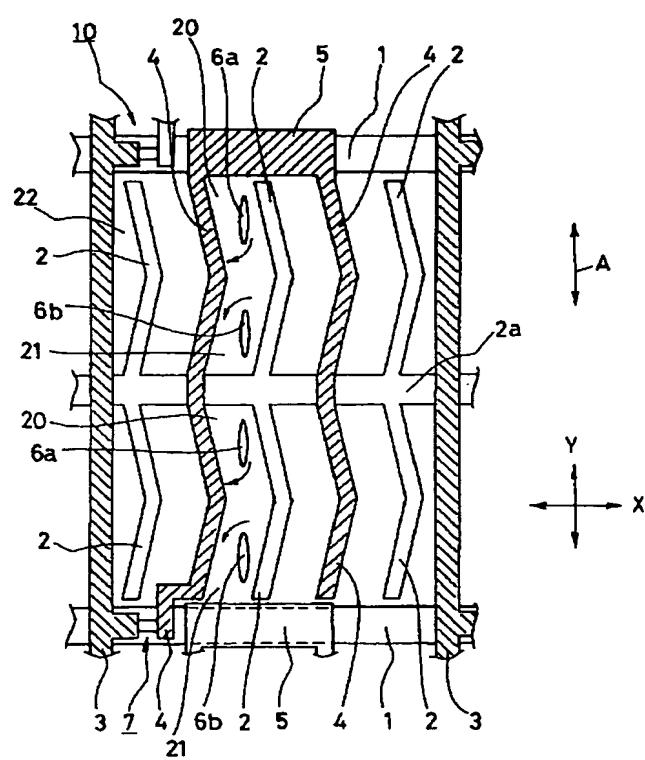
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

